

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

Evaluación de diferentes niveles de ofrecimiento de
concentrado comercial adicional forraje verde ad libitum en
conejos durante el período de ceba.

por

Br. Mario Guadamuz Maltez

Br. Agenor Gómez Palacios

Managua, Nicaragua
1997

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

Evaluación de diferentes niveles de ofrecimiento de
concentrado comercial adicional forraje verde ad libitum en
conejos durante el periodo de ceba.

Tesis sometida a la consideración del consejo técnico del
departamento de investigación de la facultad de ciencia animal
de la Universidad Nacional Agraria, para optar al grado de:

INGENIERO AGRONOMO

POR

Mario Guadamuz Maltez

Agenor Gómez Palacios

Managua, Nicaragua

1997

Esta tesis fue aceptada por el consejo técnico de la facultad de ciencia animal de la Universidad Nacional Agraria y aprobada como requisito parcial para optar al grado de:

INGENIERO AGRONOMO

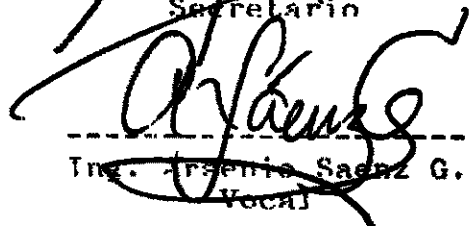
MIEMBROS DEL TRIBUNAL :



Ing. Tania Belletta H. (Msc)
Presidente

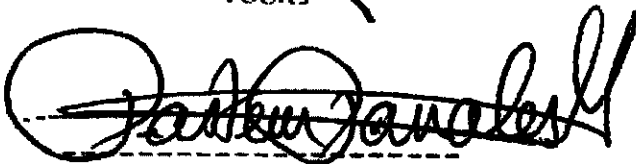


Ing. Bryan Meddota
Secretario



Ing. Arsenia Saez G.
Vocal

TUTOR:



Ing. Pasteur Parrales

SUSTENTANTES



Br. Mario Guadamuz M.



Br. Zenor Gómez P.

CARTA DEL TUTOR

- El presente trabajo "Evaluación de diferentes niveles de ofrecimiento de concentrado comercial adicionando forraje verde Ad libitum en conejos durante el período de ceba", fue realizado por los bachilleres Mario José Guadamuz Maltez y Pedro Agenor Gómez Palacios con mucha independencia y creatividad.

- Este trabajo tiene el fin de brindar un aporte sobre los parámetros nutricionales más adecuados a nuestro medio, así como la utilización de los recursos disponibles en el lugar.

- Es importante destacar la ardua labor desarrollada por los bachilleres antes mencionados por su esmero y ahinco en el logro por finalizar este trabajo.

- Considero que el presente escrito reúne todas las condiciones para ser sometida a un jurado examinador.


Ing. Pasteur Parrales.

DEDICATORIA

Dedicamos todo nuestro esfuerzo plasmado en este documento a:

Dios creador nuestro, creador de todas las cosas, él que nos dió sabiduría para completar nuestro trabajo.

A nuestros padres:

**Marlene Maltez Pérez
Mario Guadamuz Roman**

**Juan Gómez Moya
Luisa Palacios Contreras**

Por impulsarnos siempre a seguir luchando de manera incansable para forjarnos como hombres razonables útiles a la sociedad.

A nuestros hermanos:

**Karla Guadamuz Maltez
Elizabeth Guadamuz M.**

**Jairo Gómez Palacios
Juan Fco Gómez P.
Juan Luis Gómez P.
Allan J. Gómez P.**

A todos los que nos brindaron su apoyo incondicional para lograr la realización de este trabajo, especialmente a una amiga incondicional:

Celia Castro Tórres

**Con cariño de: Mario Guadamuz Maltez
Agenor Gómez Palacios**

AGRADECIMIENTO

Damos el más sincero agradecimiento a todas las personas que nos apoyaron y que con este hicieron posible la realización de nuestro trabajo.

Muy especial al Padre Uriel Molina Oliu, director del proyecto " Esquipulas Nuevos Horizontes ".

Lic. Leonel Ortiz Juarez, administrador del proyecto.

Ing. Pasteur Parrales, por asesorarnos y apoyarnos en realizar este trabajo aún en su estado de salud.

Ing. Rosa Rodríguez Saldaña, por su apoyo incondicional.

Ing. Bryan Mendieta Araica, por sus orientaciones.

Al señor Gabriel Martínez Gutierrez por su gran apoyo.

Al personal del proyecto " Esquipulas Nuevos Horizontes " principalmente:

Ernesto Martínez
Ofelia Loáisiga

A todas las personas que de manera directa e indirecta nos ayudaron a culminar nuestro trabajo.

AL CENIDA

A FACA

LISTA DE ABREVIATURAS

MS: materia seca

g/día/cab: gramos por día por cabeza

Br:bachiller

FACA: facultad de ciencia animal

g/día: gramos por día

Kgpv: kilogramos de peso vivo

CC: consumo de concentrado

CF: consumo de forraje

GMD: ganancia media diaria

RCCEIP: relación consumo de concentrado entre incremento de peso

RCFEIP: relación consumo de forraje entre incremento de peso.

LISTA DE CUADROS

	Pag
CUADRO 1. Promedios por tratamiento del consumo de concentrado, consumo de forraje, ganancia media diaria, relación consumo de concentrado entre incremento de peso y relación consumo de forraje entre incremento de peso.-----	29
CUADRO 2. Análisis de varianza de la variable consumo de concentrado-----	30
CUADRO 3. Grupos de orden de mérito para los promedios de consumo de concentrado para cada tratamiento, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey-----	31
CUADRO 4. Análisis de varianza de la variable consumo de forraje-----	34
CUADRO 5. Grupos de orden de mérito para los promedios por tratamiento del consumo de forraje, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey-----	35
CUADRO 6. Análisis de varianza de la variable ganancia media diaria-----	37
CUADRO 7. Grupos de orden de mérito para los promedios por tratamientos de la GMD, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey-----	38
CUADRO 8. Análisis de varianza de la variable relación consumo de concentrado entre incremento de peso-----	41
CUADRO 9. Grupos de orden de mérito para los promedios por tratamientos de relación consumo de concentrado entre incremento de peso, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey-----	42
CUADRO 10. Análisis de varianza de la variable relación consumo de forraje entre incremento de peso-----	44
CUADRO 11. Grupos de orden de mérito para los promedios por tratamientos de relación consumo de forraje entre incremento de peso, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey-----	45
CUADRO 12. Análisis de presupuestos parciales para los diferentes tratamientos-----	48

LISTA DE ANEXOS

	Pag
1A. Análisis bromatológico de la mezcla de forraje y concentrado utilizado en el período experimental -----	57
2A. Concentrado ofrecido por tratamiento en el período experimental -----	57
3A. Costo en cordobas por animal por tratamiento -----	58
4A. Requerimientos nutricionales en gazapos de engorde -----	59
4B. Necesidades nutricionales en conejos jóvenes en crecimiento -----	59
5A. Animales sacrificados por tratamiento y por sexo al momento de finalizar el ensayo -----	60

GUADAMUZ, M. J.; GOMEZ, P. A. 1997. Evaluación de diferentes niveles de ofrecimiento de concentrado comercial adicionando forraje verde *ad libitum* en conejos durante el período de ceba Tesis Ing. Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria.

Palabras Claves: Conejo, Ceba, Alimentación, consumo de concentrado, consumo de forraje, ganancia media diaria, conversión.

TEMA: Evaluación de diferentes niveles de ofrecimiento de concentrado comercial adicionando forraje verde *ad libitum* en conejos durante el período de ceba.

RESUMEN

El ensayo estudió el efecto de cuatro niveles de ofrecimiento de concentrado comercial, adicionando forraje verde *ad libitum* en conejos durante el período de ceba.

El forraje verde suministrado, consistió en una mezcla picada, que contenía en base a peso fresco el 75% de hojas de *musa. sp* (plátano), 15% de hojas *cajanus cajan* (gandul) y 15% de hojas de *pennisetum purpureum* (taiwán).

En el tratamiento utilizado como testigo T1, se suministró pienso comercial en cantidades en gramos por día por gazapo de 96, 129, 145, 158 y 162 para las semanas uno, dos, tres y cuatro respectivamente, para el tratamiento T2, se suministró el 75% del concentrado comercial ofrecido en T1, para el tratamiento T3, se suministró el 50% del concentrado comercial ofrecido en T1 y para el tratamiento T4, se suministró el 25% del concentrado comercial ofrecido en T1.

Se utilizó un D C A (Diseño completamente aleatorio), incluyendo la covariable peso inicial. El período de evaluación fue de 35 días, con un tiempo de adaptación al alimento de 5 días. Las unidades experimentales fueron 22 gazapos al destete de 34 y 35 días de edad, nacidos en la granja, presentado características entre las razas: Neozelandés, California, Pardo, Mariposa y Chinchilla.

Se encontró efecto significativo al 0.05 para los tratamientos y no significativo al 0.05 para la covariable peso inicial, siendo las variables respuestas: Consumo de concentrado, consumo de forraje, ganancia media diaria, relación consumo de concentrado entre incremento de peso y relación consumo de forraje entre incremento de peso.

Se obtuvieron ganancias medias promedios en gramos por día de 32.2, 28.57, 25.03 y 12.82. Los costos de alimentación en córdobas por gazapo en los 35 días de evaluación fueron 8.23, 6.29, 4.33 y 2.39, que se determinaron en base al análisis de presupuestos parciales, obteniendo un beneficio neto en córdobas de 32.95, 31.66, 30.28 y 21.619 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, a una tasa de cambio de C\$8.05: US\$ 1.

I. INTRODUCCION

La producción cunícula a nivel latinoamericano es baja y es notable la creciente demanda protéica de origen animal, por lo que es necesario impulsar proyectos que permitan obtener alimentos a bajo costo en poco tiempo y a la vez, mejorar el nivel de vida de la población (FAO, 1981).

En los países en vías al desarrollo, la gran mayoría de los conejos se producen con sistemas de pequeña escala (1-5 vientres) y es, dentro de este tipo de sistemas donde puede contribuir más en países como el nuestro, a suministrar proteína de origen animal para la población rural y urbana.

Actualmente en Nicaragua las escasas explotaciones cunículas son de carácter familiar y experimental. La escuela de agricultura de Estelí, Rivas y U.N.A. (Managua), poseen granjas de conejos a nivel experimental. Estelí y Matagalpa, son los lugares donde se aprecia, la mayor demanda y costumbre de comer carne de conejo y se reporta mayor producción y reproducción (INATEC, 1993).

El aumento cada vez mayor de la población humana y la situación de hambre que gran parte de ella vive, requiere mayor eficiencia de las pequeñas explotaciones y parcelas de familias

campesinas. Una forma de hacerlas más eficientes puede ser aprovechando los forrajes y subproductos agrícolas en la alimentación de animales herbívoros de ciclo de vida corto, como el conejo. Para así, producir la proteína para la familia y mejorar su nivel de vida e ingresos mediante la venta de excedentes (Quintero, 1995).

El conejo es un herbívoro, capaz de aprovechar los forrajes y transformar la proteína vegetal que el hombre consume poco o no consume, en proteínas animales de gran valor biológico.

Los alimentos verdes succulentos, ricos en proteínas, minerales y vitaminas, especialmente en vitamina A, son muy apetecidos por los conejos, se digieren con facilidad, ejercen un efecto beneficioso para el sostenimiento de la salud y el vigor, dan variedad a la ración y pueden reducir el costo de la alimentación.

En la crianza de especies menores el mayor gasto en que se incurre es en alimentación. Este es el motivo más importante donde se debe ser muy cuidadoso al momento de evaluar los egresos; con la utilización de forrajes verdes de buena calidad se puede alimentar a los conejos, aprovechando su capacidad de digerir los alimentos verdes.

1.1 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento productivo de los conejos en ceba con cuatro diferentes niveles de ofrecimiento de concentrado comercial manteniendo forraje verde *ad libitum*.

OBJETIVO ESPECIFICO

Determinar el efecto de cuatro diferentes niveles de ofrecimiento de concentrado comercial manteniendo forraje verde *ad libitum*, sobre las variables: Consumo de concentrado (CC), consumo de forraje (CF), ganancia media diaria (GMD), relación consumo de concentrado entre incremento de peso (RCCEIP) y relación consumo de forraje entre incremento de peso (RCFEIP).

Evaluar los costos y beneficios económicos de los tratamientos en estudio.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 GENERALIDADES

Una limitación para la explotación de la especie cunícula, es el alto costo de los alimentos balanceados comerciales, que son apreciables en explotaciones de tipo comercial, semicomercial y el uso de materiales que no suplen las necesidades nutricionales del animal en explotaciones tipo familiar, no permitiendo obtener una producción razonable y estable de carne de conejo durante todo el año (González y Borrero, 1990).

El sistema digestivo del conejo está adaptado para la digestión de grandes cantidades de forraje, como es normal en dietas para herbívoros (Lang, citado por González y Borrero, 1990).

El conejo posee una alta flora microbiana activa que le da una capacidad relativamente alta para aprovechar alimentos toscos (Carregal, citado por González y Borrero, 1990). Esto lo demuestran Cheeke y Raharho, citado por González y Borrero (1990), quienes evaluaron forrajes tropicales como *Leucaena leucocephala* (Leucaena), *Gliricidia sepium* (Madero negro), *Albicia falcata* (Albizia), *Sesbonia formosa* (Sesbonia),

Erithryna spp (Poró), subproductos agrícolas como hojas de *Musa spp* (Plátano) y *Manihot esculenta* (Yuca), encontrando que las leguminosas arbustivas tienen buena digestibilidad mostrando así un potencial excelente como forraje.

Castellanos (1991), señala que la fibra sólo puede ser digerida parcialmente; pero es importante porque estimula el funcionamiento del aparato digestivo.

Según De Blas 1989, encontró que niveles bajos de fibra (7 %) no se asocian con diarrea y mortalidad si la relación energía-proteína del pienso es adecuada.

Lebas, citado por De Blas (1989), propone la utilización de un pienso con un porcentaje de fibra bruta e indigestible, de 12 y 10 respectivamente.

Dada la gran fecundidad de la especie cunícula y su perfecta adaptación a la mayoría de los climas, la cunicultura brinda excelentes posibilidades, para los pequeños criadores de conejos de las zonas rurales de nuestro país, que generalmente están limitados a poseer o criar de 4 a 6 hembras y destinar las crías para consumo propio; como también para aquellos cunicultores especializados en la producción de carne de conejos, que poseen instalaciones con centenares de vientres (Cross, 1969).

En una explotación intensiva es poco el espacio que se utiliza comparado con otras especies domésticas pudiendo ubicarse las crías en terrenos familiares (SCCA-MAG, 1975).

Las necesidades de espacio vital por animal en engorde oscila entre 0.05 m^2 y 0.07 m^2 , pudiendo alojar de 16 a 20 animales por m^2 de jaula. Pero sin perjudicar la velocidad de crecimiento, hasta 16 gazapos por m^2 (Díaz y Gonzalvez, 1991).

2.2 DESTETE

El destete de los gazapos trae consigo una serie de cambios importantes que puedan afectar su desarrollo posterior; esta práctica implica la supresión de leche a partir de los 30 días o 35 días, aún cuando el gazapo consume todavía este alimento; también el hecho de que los gazapos son trasladados a jaulas distintas a las jaulas de madre. Por lo que se da un cambio en el tipo de alojamiento, ambiente etc.; por último se da un cambio en el tipo de alimento suministrado a partir del destete, como consecuencia de los cambios descritos anteriormente, el gazapo sufre un estrés, que puede provocar la aparición de enterotoxemias y de otros trastornos digestivos o afectar de forma negativa, en los rendimientos durante el período de ceba (Facshin ; asf.c., citado por Carabana y Méndez, 1984).

Rodríguez *et al.*, (1981), señaló que cuando mayor es el peso al destete de los gazapos mayor es su crecimiento en la etapa de ceba posterior. De acuerdo con estos autores por cada 100 gramos de incremento en el peso al destete, se incrementa, la velocidad de crecimiento media en 1.4 g/día y el consumo de pienso en 3.3 g/día.

2.3 CEBAS

La semana que sigue al destete, sobre todo si es precoz, es la más crítica condicionando sensiblemente los resultados. Este período exigirá por consiguiente, la máxima atención por parte del criador, el cual puede optar por el post-destete (siete días en maternidad) y suministro de pienso adicional (Gallina Blanca, 1986).

La tasa de ceba, es el período productivo de menor complejidad técnica dentro de la explotación cunícola. Bajo la denominación "Período de ceba" se hace referencia a aquella fase de la vida del conejo destinado al engorde, que va desde el destete al sacrificio (Díaz y Gonzalvez, 1991).

Ayala (1975), puntualiza que se debe tender a obtener pesos en nuestros gazapos, como mínimo 1.87 kg a los 75 días de vida. Para edades en días, de 30, 40, 50, 60, 70 y 80 se deben

tener pesos en gramos de 420, 720, 1000, 1350, 1700 y 2050 respectivamente.

Según Díaz y Gonzalvez (1991), las exigencias del mercado sitúan el peso óptimo al sacrificio en kilogramos en 1.9 y 2.2; el objetivo a conseguir durante la ceba es incrementar 1.5 kg en peso vivo. Este incremento se consigue con 40 días aproximadamente de ceba, para destete de 30 días de tal forma que los gazapos son sacrificados con poco más de 2 meses de edad.

El sistema de ceba que se considera más económico, en cunicultura, es el de los animales jóvenes hasta el sacrificio (Casady y otros autores, citado por Scheelje et al., 1976).

Para aprovechar totalmente la capacidad hereditaria del desarrollo, debe administrarse a los animales de ceba, un pienso a discreción, con el máximo contenido energético y pobre en fibra bruta. Además, las raciones de ceba preparadas para ser administrados hasta la edad de 10 semanas, deben contener un mínimo de 1,500 kcal de energía por kg de pienso (Casady y otros autores, citado por Scheelje et al., 1976).

Las raciones con más de 18 % proteína bruta, garantizan un aprovechamiento óptimo del potencial genético de desarrollo en ceba intensiva del conejo joven. Las necesidades en la sexta semana de vida en gramos por día oscilan entre 15 a 20 con

cálculos minuciosos (Investigaciones inéditas de Niehaus, citado por Scheelje *et al.*, 1976).

Según Rodríguez, citado por De Blas y Santoma (1989) señala que son necesarios niveles altos de proteína (16%) cuando el pienso tiene bajo contenido en fibra, es decir, una alta concentración de energía.

Según Scheelje *et al.*, (1976), las mezclas alimenticias del conejo contienen en general un porcentaje de grasa, entre 2 a 3.5, que se considera suficiente.

La enteritis mucoide es una de las más serias y frecuentes causas de mortalidad que afecta sobre todo a los conejos jóvenes que crecen en condiciones intensivas. A demás, diversos autores han sugerido que una de las posibles causas de esta enfermedad es la falta de material fibroso en el pienso. También la fibra interviene en el proceso de formación de heces duras, manteniendo la normalidad del tránsito digestivo (Fraga, citado por De Blas, 1989).

Lebas, citado por De Blas, 1989, plantea que al aumentar el contenido de fibra del pienso, se incrementa el peso del aparato digestivo y de su contenido, disminuyendo el rendimiento; en este sentido obtuvo diferencias de siete puntos en el rendimiento a la canal de conejos que recibían dietas ricas

en fibras (alfalfa deshidratada) o dietas concentradas con un 12 % fibra (De Blas y Santoma, citado por De Blas, 1989).

Scheelje *et al.*, (1976), señala que la dieta de ceba debe oscilar en porciento de fibra, entre 7 y 12, según el método que se siga. De la 3^{ra} a 7^{ma} semana, el porciento de fibra debe oscilar, entre 6 y 9, de la 8^{va} a la 10^{ma} semana de 8 a 10, y en la 12^{ava} semana de 10 a 14.

Los conejos adultos pueden utilizar los alimentos fibrosos mejor que los conejos jóvenes, que sólo son capaces de digerirlos en pequeñas cantidades, por lo cual si se quiere lograr aumentos máximos de peso en conejos jóvenes, no se incluirán en su ración alimentos de elevado contenido de fibra (Portsmouth, 1975).

Los conejos requieren niveles de fibra notablemente superiores que el resto de los monogástricos sin ningún perjuicio. Además, su digestibilidad de la fibra en porciento, es entre 10 y 25, considerando bajo estos valores (De Blas y Santomas, citado por De Blas, 1989).

En la práctica la alimentación del conejo puede basarse en herbajes, pero hay que prever que el valor alimenticio de las diversas especies herbáceas puede variar mucho. Walsingham y Large, citado por Quintero (1995), han demostrado que los

conejos destetados de la raza blanca Nueva Zelandia, pueden experimentar valores de crecimiento en gramos por día de 38 a 39, hasta un peso vivo de 2 kg, con raciones consistentes exclusivamente de herbaje, esto fue logrado con Alfalfa y King-grass de gran calidad.

Según González y Borrero (1990), evaluaron tres niveles de reemplazo del concentrado comercial por *Cajanus cajan* (Gandul) en conejos de ceba. El *Cajanus cajan* fue suministrado en forma de heno, demostrando ellos con éste ensayo, la alta calidad del *Cajanus cajan* como forraje para ser empleado como parte de la dieta sin llegar a utilizarlo como único alimento.

Cheeke y Raharho, citado por Quintero (1995), emplearon pulidura de arroz y una mezcla de forraje de *Leucaena leucocephala* (leucaena), *Pennisetum purpureum* (taiwán) y hoja de *Manihot esculenta* (hojas de yuca), obteniendo GMD de 3.5 g/día, al suplementar lisina y metionina, hubo GMD en gramos por día de 18.7 a 20.9.

Arango (1990), empleó *Trichantera gigantea* (nacedero) en tres porcentajes de inclusión, a saber, 10, 20 y 30, para conejos, teniendo los mejores resultados empleando 30 % de trichantera.

Para el engorde de conejos (período de ceba), De Blas y Santoma, citado por De Blas (1989), plantea que la temperatura óptima del medio debe oscilar entre los 12°C y 15°C. A temperaturas por debajo de los 12°C aumenta el consumo de pienso y disminuye la conversión, por encima de 15°C disminuye y con él la producción y conversión.

No obstante, según For *et al.*, citado por De Blas y Santoma; citado por De Blas (1989), el intervalo de temperatura que nunca debería de sobre pasar en la ceba de conejo, estaría comprendido en grados Centígrados entre 5 y 30. Si bien el conejo requiere una higrometría mínima de 55 % puede tolerar niveles de humedad muy elevada.

De Blas y Santoma, citado por De Blas (1989), señala que la raza, edad, sexo, tienen influencia sobre la GMD. En conejos la diferencia por sexo, no llega a ser importante para realizar sacrificios antes de la pubertad, como ocurre en la ceba de conejos destinados al engorde, sin embargo Fraga *et al.*, citado por De Blas y Santoma; citado por De Blas (1989), observaron una ligera influencia del sexo sobre la composición química del animal, presentando las hembras un 5 porciento de grasa más, y un 6 porciento de proteína menos, que los machos.

Mayola (1975), señala que el ciclo de un conejo de engorde se divide en tres períodos bien definidos:

- 1) Crianza, que se extiende hasta los 30 días de edad (LACTANCIA).
- 2) De los 31 a los 60 días de edad (PRECEBA).
- 3) De los 61 a los 90 días de engorde como máximo (CEBA).

Este tercer período de crecimiento es de neta influencia hereditaria y si hemos sabido seleccionar correctamente, los resultados que obtendremos serán excelentes.

En el período de CEBA habrán de alcanzar una ganancia media diaria en gramos de 40 a 45. Sin embargo la conversión alimenticia es mayor en la preceba. Por esta razón no resulta rentable prolongar la cría más allá de los 90 días a 95 días (Mayola, 1975).

Macias (1977), señala que los conejos engordan rápidamente, cuando se les suministra abundante comida entre el tercero, cuarto y quinto mes de edad. Cuando se observe que el conejo no crece ni engorda más, es el momento de llevarlo al mercado o al matadero. Un mes o 45 días, es tiempo suficiente para que un conejo quede bien cebado sin gastar mucha alimentación.

Según Méndez y Villamide, citado por De Blas (1989), uno

de los parámetros que se utilizan para determinar la eficiencia de transformación de los alimentos en carne, es el índice de conversión. Este se define como:

$$I.C.= \frac{\text{CANTIDAD DE ALIMENTO CONSUMIDO}}{\text{PESO DE GAZAPO VENDIDO}}$$

2.4 CANAL

La canal de conejos incluye generalmente todo menos la piel, el aparato digestivo y su contenido, las partes digitales de las extremidades y la sangre (De Blas, 1989).

Según De Blas (1989), el rendimiento a la canal varía con el tipo de dieta que reciba el animal. Así al aumentar el contenido de fibra del pienso, se incrementa el peso del aparato digestivo y de su contenido, disminuyendo el rendimiento. Lebas, citado por De Blas 1989, obtuvo en este sentido en el rendimiento a la canal de conejas que recibían dietas ricas en fibra (alfalfa deshidratada) ó dietas concentradas con un 12 % y un rendimiento de 49.9 %.

Miranda (1995), obtuvo resultados en rendimientos a la canal con porcentajes de 50.50, 49.20, 50.00, 49.38, en conejos en ceba alimentados con harina de frijol gandul en diferentes porcentajes de inclusión (15, 20 , 25) y concentrado comercial

como tratamiento testigo.

Según Molina y Salazar, citado por Miranda (1995), encontraron rendimientos de 51.6 % en conejos alimentados con alimento comercial elaborado en Nutriba.

El rendimiento a la canal depende también del peso del animal, puesto que a medida que aumenta la edad se reduce el peso relativo del aparato digestivo y de su contenido (Delturo y López, citado por De Blas, 1989). Así por ejemplo, Pérez *et al.*, citado por De Blas en 1989, observaron una mejora del rendimiento a la canal de 3.19 puntos al sacrificar conejos a los 2.5 Kg en lugar de a los 2.0 kg de peso vivo.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

El ensayo de campo se realizó en el municipio de Managua, inició el 3 de abril de 1996 (durando el período de ensayo 35 días), en una pequeña granja cunícula de la finca "Esquipulas Nuevos Horizontes", ubicada en el kilómetro 12½ carretera a Masaya, 2½ Km al Norte, 200 vrs al Oeste en el Bº Los Vanegas, situado al Suroeste de la zona de Managua a 350 m.s.n.m., 86° 12' Longitud Oeste y 12° 04' Latitud Norte (Ineter, 1993). Encontrando una humedad relativa de 75 %, precipitación anual de 1,300 mm, con una temperatura promedio anual de 26°C.

3.2 DESCRIPCION DE LA FINCA

La finca cuenta con una área total de 5.5 manzanas, en ella encontramos una clínica materno infantil, un preescolar y la granja cunícula que cuenta con un total de 100 jaulas, con 70 conejos adultos de los cuales 60 son hembras. La galera única existente en la finca es de 15 m de largo por 7 m de ancho. El eje longitudinal de la galera es de Este a Oeste. Dentro de esta finca se encuentra una superficie de 100 m² sem-

brado con *Mussa spp* (Plátano), 50 m² con *Pennicetum purpureum* (pasto Taiwán) y 20 m² con *Cajanus cajan* (Gandul).

3.3 SELECCION DE ANIMALES

Los animales fueron seleccionados al destete el día 29 de Marzo de 1996, a una edad de 34 días para unos y 35 días para otros, donde además su peso vivo no fuese mayor de 0.426 Kg ni menor de 0.397 Kg, los que resultaron, 12 hembras y 10 machos, originados de 10 partos. Una vez destetados los gazapos, se alojaron en jaulas independientes, teniendo un período de adaptación de cinco días, donde se les suministró agua suficiente, concentrado y forraje *ad libitum*.

El peso vivo con el que finalizaron el período de adaptación, fue con un mínimo de 0.500 Kg y un máximo de 0.545 Kg, tomando este peso como covariable.

El ensayo inició el día tres de abril de 1996, durando este 35 días.

3.4 ANALISIS ESTADISTICO

3.4.1 GENERALIDADES

Se utilizó un Diseño Completamente Aleatorio (DCA), donde el peso inicial se incluyó como covariable.

En el diseño se empleó, dos tratamientos con cinco repeticiones y dos tratamientos con seis repeticiones, siendo la unidad experimental de un gazapo alojado en una jaula independiente.

El modelo aditivo lineal (MAL) utilizado para las variables dependientes: consumo de forraje (CF), consumo de concentrado (CC), ganancia media diaria (GMD), relación consumo de concentrado entre incremento de peso (RCCEIP) y relación consumo de forraje entre incremento de peso (RCFEIP) se describen a continuación:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..}) + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} es cualquier observación.

μ es la Media poblacional.

T_i es el Efecto fijo del i -ésimo tratamiento.

$\beta(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..})$ es el Efecto de la covariable peso inicial de los gazapos.

E_{ij} es el Error Experimental.

En el caso de que la covariable peso inicial resulte significativo con probabilidad alfa 0.05 en el ANDEVA, se corregiría la variable dependiente del efecto de la covariable.

En el caso de que resulte en el ANDEVA el efecto de los tratamientos significativo al 0.05 o próximo a este sobre la variable dependiente, se procedería a indagar las diferencias significativas entre los promedios de cada tratamiento siguiendo el procedimiento de Tukey.

3.4.2 TRATAMIENTOS

A las unidades experimentales se les suministró diariamente forraje verde picado a razón de 143.63 g/gazapo, cantidad suficiente para considerar que el consumo resultante fue *ad libitum* y una cantidad también diaria de concentrado, a saber; en el tratamiento uno (T1/testigo), se suministró una cantidad de concentrado en g/día/gazapo de: 96, 129, 145, 158 y 162 para

la semana uno, dos, tres , cuatro y cinco respectivamente. Estas cantidades consideramos que fueron suficientes para que el consumo de concentrado fuese *Ad Libitum*. También consideradas por ROSELL JOAN, M. (1992).

Para el tratamiento dos (T2), la cantidad de concentrado ofrecida fue de 75% de lo correspondiente en g/día/gazapo ofrecido en T1.

Para el tratamiento Tres (T3), la cantidad de concentrado ofrecida fue de 50% de lo correspondiente en g/día/gazapo ofrecido en T1.

En el tratamiento cuatro (T4), la cantidad de concentrado ofrecida fue de 25% de lo correspondiente en g/día/gazapo ofrecido en T1.

3.4.3 UNIDADES EXPERIMENTALES

Todas las unidades experimentales fueron de un gazapo, alojados en jaulas independientes. Los gazapos utilizados en el ensayo, fueron nacidos en la granja, de animales criados en la misma granja. Los gazapos empleados en el ensayo, poseían un genotipo no específico, entre algunos rasgos que se observaron en los progenitores podemos listar rasgos de las razas; Neozelandés Blanco, Mariposa, Chinchilla, Pardo y California.

3.4.4 VARIABLES RESPUESTAS

Las variables utilizadas como variables respuestas a los tratamientos son:

- 1) Consumo de concentrado (CC).
- 2) Consumo de forraje (CF).
- 3) Ganancia media diaria (GMD).
- 4) Relación consumo de concentrado entre incremento de peso (RCCEIP).
- 5) Relación consumo de forraje entre incremento de peso (RCFEIP).

Estos fueron calculados de la siguiente manera:

- 1) CC, Se obtuvo de la diferencia en gramos, entre el concentrado ofrecido y el concentrado sobrante.
- 2) CF, se obtuvo de la diferencia en gramos, entre el forraje ofrecido y el forraje sobrante.
- 3) GMD, Se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{GMD} = \frac{[\text{Peso Final(g)} - \text{Peso Inicial(g)}]}{[\text{No. de días del ensayo}]}$$

4) RCCEIP, se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{RCCEIP} = [\text{Kg de concentrado consumido durante el ensayo}] / [\text{Incremento de peso en kilogramos correspondiente al mismo período}]$$

5) RCFEIP, se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{RCFEIP} = [\text{Kg de forraje consumido durante el ensayo}] / [\text{Incremento de peso en kilogramos correspondiente al mismo período}]$$

3.5 ANALISIS ECONOMICO

Realizado a través de presupuestos parciales. Tomando en cuenta los costos variables y la utilidad bruta, obtenida de la venta del animal en pie.

Dentro de los costos variables se incluyeron los costos de alimentación (concentrado y forraje).

La determinación de los costos fue realizado para cada tratamiento, tomando en cuenta los costos variables y los costos fijos. (Ver anexo 3A).

3.5.1 FORMULAS PARA OBTENER LOS RESULTADOS ECONOMICOS.

$\text{MANO DE OBRA} = (\text{Salario diario en Córdobas del único trabajador}) \times (\text{número de días del ensayo}) / (\text{número total de animales de la granja})$

$\text{CONCENTRADO} = (\text{Libras de concentrado suministrado}) \times (\text{costo de la libra de concentrado})$

$\text{FORRAJE} = (\text{Libras de forraje suministrado}) \times (\text{costo de libra de forraje})$

DEPRECIACION DE GALERA=(35 días del ensayo)x(Costo de la galera)/[(años de vida útil)x(365 días)x(No. de animales de la galera)]

DEPRECIACION DE LA JAULA=(35 días del ensayo)x(Costo de la jaula)/[(años de vida útil)x(365 días)]

LUZ=(35 días del ensayo)x(Costo en córdobas de luz al mes)/[(30 días)x(No. de animales)]

AGUA=(35 días del ensayo)x(Costo del agua al mes)/[(30 días)x(No. de animales)]

El precio del gazapo cebado en pío es de C\$ 11.5/lb (en la finca).

Costo del Kg de carne=(Costo total)/(Kg de carne en canal)

3.6 DESCRIPCION DE LA GALERA CUNICULA

La galera cuenta con 100 jaulas, de tipo Flack-Deck y 60 jaulas de tipo Californiana. Conformadas de alambre galvanizado, dispuestas a 80 cm de altura del piso de la jaula a la del piso de la galera, cuentan con las siguientes dimensiones: 60 cm de largo, 42 cm de ancho y 40 cm de alto para cada una de las jaulas. Los materiales con que está construida la galera son: una base de bloques, pilares de perlínes, techo de nicalit, malla ciclón alrededor de ésta y puerta de malla. Además, la granja cuenta con energía eléctrica, fosa de las deyecciones en el piso debajo de las jaulas, una pila séptica en la puerta de entrada con solución yodada al 5 % y en la parte

posterior se encuentra ubicada la bodega donde se almacenan los alimentos y productos veterinarios.

3.7 MANEJO

3.7.1 PREPARACION DE LA MEZCLA DE FORRAJE

El forraje utilizado fue hojas de *Musa sp* procedentes de un plantío de chaguite, hojas de *Pennisetum purpureum* (taiwán) y hojas de *Cajanus cajan*. Este último estaba florecido.

La mezcla de forraje; estaba compuesta en base a peso fresco, con 70 % de hojas de *Musa sp* (plátano), 15 % de hojas de *Cajanus cajan* (Gandul) y 15 % de hojas de *Pennisetum purpureum* (Taiwán).

Se realizaban las recolecciones de hojas diariamente donde las hojas de *musa sp* se seleccionaban entre las más tiernas y se les quitaba la nervadura central, las hojas del *Pennisetum purpureum* utilizado fueron de un rebrote del mismo, de donde se seleccionaban las partes más frescas y se cortaba a una altura del suelo de cinco centímetros. Las hojas del *Cajanus cajan* utilizado fueron deshojadas manualmente entre las hojas más verdes.

Posteriormente a la recolección de las hojas se procedía al picado de las mismas, realizado manualmente con un machete y sobre una mesa, a una longitud máxima aproximadamente de una pulgada; luego se realizaba el mezclaje.

El suministro de concentrado y de forraje se hacía a las 4 pm. El sobrante diario se pesaba y se botaba, luego se le suministraba el nuevo alimento.

A inicios del ensayo, se realizó un análisis bromatológico de la mezcla de forraje y del concentrado comercial (ver anexo 1A).

El porcentaje de proteína bruta del concentrado comercial utilizado en el ensayo fue 17.78 %, similar a los niveles recomendados por autores como Rodríguez y Niehaus, citado por Scheelje *et al.*, 1976; el porcentaje de fibra bruta fue 17 %, mayor a lo recomendado por autores como Scheelje *et al.*, 1976.

La mezcla de forraje tuvo 18.52 % proteína bruta que consideramos excelente, por que muy pocos forrajes verdes, alcanzan un alto valor como este; en lo que respecta a fibra bruta fue 24.99 %, mayor que los valores recomendados para conejos en ceba.

3.7.2 PESAJES

Antes de iniciar el ensayo, se realizó un pesaje de los animales para seleccionar los más homogéneos, según su peso, luego se continuó el pesaje semanalmente (cada siete días), tratando de evitar manipular en exceso a los animales, éstos eran tomados por la piel de la cruz y se colocaban en una pesa de reloj, la cual tenía una pana plástica que era donde se colocaban a los animales al momento del pesaje. En caso de que algún animal se inquietara, se le tapaba los ojos con nuestras manos, al controlarse se le soltaba y se procedía a hacer la lectura del peso. La medición del peso vivo, se realizaba poco antes del ofrecimiento del alimento correspondiente a ese mismo día.

La medición del peso vivo final, coincidió con el último pesaje semanal.

3.8 COMEDEROS Y BEBEDEROS

Los comederos y bebederos utilizados eran de fabricación artesanales, en barro. Los bebederos con capacidad de 1 Lt y los comederos con capacidad de 1 Lb.

3.9 PLAN SANITARIO

Dentro del plan sanitario para todo el período del ensayo, se realizaron actividades semanales; desinfección, empleando solución de yodo al 5 %, evitando en lo posible la manipulación de los animales.

La limpieza de los cagarrutas (heces) y del alimento caído al suelo se realizaba todas las mañanas, luego se procedía a la inspección de los conejos con el objetivo de detectar cualquier eventualidad no prevista.

3.10 PESAJE DE LOS ALIMENTOS

Para el pesaje de los alimentos, se utilizó una pesa de reloj de capacidad 20 Lbs, con media onza de precisión.

El pesaje del alimento se realizaba diariamente, primero se pesaba el sobrante y luego el ofrecido.

3.11 SANIDAD

Para inicios del ensayo se realizó una limpieza general, desinfección de las jaulas con solución de yodo al 5 % disuelta

en agua a fin de evitar afecciones en los animales en el transcurso del experimento. En las fosas de las deyecciones despues de la desinfección se aplicó cal.

Semanalmente durante el período del ensayo se realizaron actividades como desinfección de las jaulas, comederos y bebederos.

Durante el período de adaptación se les suministró a los gazapos, un antiestrés comercial (vitakap), en dosis de 1.5 g/Lt de agua, para cada uno de los tres días consecutivos, inmediatamente al destete. También se les aplicó un desparasitante (Vermicen), en dosis de 0.5 cc/Lt de agua, tres días consecutivos posterior al último uso del antiestrés.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados promedios obtenidos en las variables respuestas de las unidades experimentales en los 35 días de evaluación se muestran en el cuadro 1. Donde se evaluó un ofrecimiento de forraje de 143.63 g/día/gazapo y cuatro niveles de ofrecimiento de concentrado comercial (tratamientos), a partir de edades de 39 días y 40 días.

CUADRO 1. Promedios de las variables respuestas por tratamiento

Tratamiento	CC (Kg)	CF (Kg)	GND (g)	RCCKIP	RCFPIF
T1	3.305	1.609	32.33	2.92	1.42
T2	3.229	2.687	28.57	3.23	2.69
T3	2.372	2.782	25.03	2.71	3.18
T4	1.214	3.194	12.82	2.71	7.13

CC: Consumo de concentrado

CF: Consumo de forraje

GND: Ganancia media diaria

RCCKIP: Relación consumo de concentrado entre incremento de peso

RCFPIF: Relación consumo de forraje entre incremento de peso

4.1 CONSUMO DE CONCENTRADO

En el análisis de varianza para la variable consumo de concentrado, se encontró un coeficiente de variación de 5.39 % considerado aceptable para ensayos de campo. No se encontró diferencias significativas para la covariable peso inicial, en cambio, si existen diferencias significativas entre el efecto de los tratamientos, a un nivel de significancia de 0.05.

CUADRO 2. Análisis de varianza de la variable consumo de concentrado

FV	GL	SC	CN	F	Pr>F
Tratamiento	3	14838074.7	4946024.8	259.11	0.0001
P.Inic.	1	7241.5	7241.5	0.38	0.5461
Error	17	324502.2	19088.4		
Total	21	15169812.3			

Nota: CV= 5.3996 %

Los promedios obtenidos para la variable consumo de concentrado, se muestran en el cuadro siguiente, donde se realizó

el procedimiento de comparación para indagar que diferencias entre tratamientos son las significativas a un nivel de significancia de 0.05. Los promedios del CC para los tratamientos T1 y T2 no poseen diferencias significativas estadísticamente, pero cada uno de los promedios de CC de los tratamientos T3 y T4 poseen diferencias estadísticamente significativas con respecto al promedio de CC de los demás tratamientos, a un nivel de significancia de 0.05.

CUADRO 3. Grupos de orden de mérito para los promedios de CC de cada tratamiento, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey

Tratamientos	Medias de CC (Kg)	Orden de mérito
T1	3.305	A
T2	3.229	A
T3	2.372	B
T4	1.214	C

CC: Consumo de concentrado, durante los 35 días del período experimental.

El ofrecimiento de concentrado que se hizo en el tratamiento T1, es considerado *ad libitum* como lo consideran otros autores, ya que en todo el período del ensayo diariamente se recogió alimento sobrante. Para el tratamiento T2, el consumo de concentrado se consideró casi *ad libitum*, porque en la mayoría de los casos no consumían en su totalidad lo ofrecido.

Los tratamientos T3 y T4 tuvieron un ofrecimiento de concentrado que consideramos restringido en comparación a los tratamientos T1 y T2, ya que en los tratamientos T3 y T4 el alimento sobrante fue considerado casi nulo, recurriendo los animales de los tratamientos T3 y T4 a hacer mayor consumo de forraje.

El consumo de concentrado en el tratamiento T2, es similar al consumo encontrado por Climent en 1981, quien utilizó concentrado, de igual manera los consumos de concentrado de T1 y T3 son similares a los encontrados por Henríquez y Rizo en 1994, quienes utilizaron concentrado en diferentes presentaciones y a los de Jarquin y Jiménez en 1995, quienes utilizaron concentrado con diferentes niveles de proteína. A excepción del tratamiento T4 los consumos de concentrado estuvieron dentro del rango de consumo, encontrado por Acosta, citado por Obregón y Taleno(1993), quien utilizó concentrado.

Los consumo de concentrado en todos los tratamientos,

fueron menores a los valores encontrados por Lebas en 1980, quien utilizó concentrado en conejos de ceba.

4.2 CONSUMO DE FORRAJE

Al haber realizado el análisis de varianza para la variable consumo de forraje, se encontró un coeficiente de variación de 5.94 %, considerado aceptable en este tipo de ensayo, encontrándose que no existen diferencias significativas para la covariable peso inicial, en cambio si existen entre el efecto de los tratamientos, a un nivel de significancia de 0.05.

CUADRO 4. Análisis de varianza de la variable consumo de forraje

FV	GL	SC	CM	F	Pr>F
Tratamiento	3	7792356.7	2597452.25	114.29	0.0001
P.Inic.	1	20029.3	20029.25	0.88	0.3610
Error	17	386361.4	22727.14		
Total	21	8198747.4			

NOTA: C.V = 5.947 %

En el cuadro siguiente se reflejan los promedios obtenidos al final del período experimental, para todos los tratamientos, donde existen diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos a un nivel de significancia de 0.05. Los tratamientos T2 y T3 no poseen diferencias significativas estadísticamente, pero los tratamientos T1 y T4 difieren estadísticamente de manera significativa con respecto al promedio de los demás tratamientos.

CUADRO 5. Grupos de orden de mérito para los premedios por tratamiento del CF, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey

Tratamientos	Medias de CF (Kg)	Orden de mérito
T1	1.609	A
T2	2.687	B
T3	2.782	B
T4	3.194	C

CF: Consumo de forraje.

El ofrecimiento de forraje según los resultados, verificamos que de acuerdo al concentrado ofrecido en este ensayo, sí es suficiente para ser considerado *ad libitum*, ya que diariamente se recogió forraje sobrante.

El consumo de forraje se incrementó al reducir el ofrecimiento de concentrado en los tratamientos, este consumo no al-

canzó compensar el reemplazo de los nutrientes aportados por el concentrado ofrecido, ya que el forraje contiene mayor cantidad de fibra y menor cantidad de nutrientes con respecto al concentrado (anexo 1A).

Se encontró que existe diferencias significativas en el consumo de forraje, se observó que a medida que se hacía menor ofrecimiento de concentrado, se hacía mayor consumo de forraje. El tratamiento (T4), hizo mayor consumo de forraje ya que recurría a consumir mayor cantidad del mismo, por lo que el ofrecimiento de concentrado era menor que los demás tratamientos. Los tratamientos T1, T2 y T3 tuvieron mayor ofrecimiento de concentrado en diferentes medidas que el tratamiento T4, por lo que los consumos realizados por los tratamientos T1, T2 y T3 fueron mayores por no hacer un alto consumo de fibra contenida en el forraje, la que disminuye el consumo si es consumida en grandes cantidades.

4.3 GANANCIA MEDIA DIARIA (GMD)

Se obtuvieron mayores GMD donde se hizo mayor ofrecimiento de concentrado. Al evaluar estadísticamente la GMD, empleando el modelo descrito en página 18, se encontró un coeficiente de variación de 3.25 %, que consideramos aceptable para realizar un ANDEVA en ensayos de campo. Este declara que no existen di-

ferencias significativas del efecto para el peso inicial, en cambio si existen para el efecto de los tratamientos, a un nivel de significancia de 0.05 (cuadro 6).

CUADRO 6. Análisis de varianza de la variable ganancia media diaria

FV	GL	SC	CM	F	Pr>F
Trat	3	1127.4852	375.828432	565.98	0.0001
P.Inic.	1	0.087425	0.087425	0.13	0.7212
Error	17	11.288509	0.6640600		
Total	21	1138.8612			

NOTA: C.V= 3.2528007 %

En el cuadro siguiente, se observan los promedios obtenidos de la variable GMD por tratamiento. En este se declaran que las diferencias son entre sí, todas, estadísticamente significativas a una probabilidad de 0.05.

La mayor GMD correspondió a T1, en el que se ofreció mayor cantidad de concentrado, reduciéndose el promedio de la ganancia media diaria al disminuir el ofrecimiento de concen-

trado. El Tratamiento T4, fue el que tuvo menor ofrecimiento de ~~concentrado~~ por lo que hizo mayor consumo de forraje. A medida que se hizo menor ofrecimiento de concentrado, el animal recurrió a un mayor consumo de forraje.

A mayor consumo de forraje se obtuvo menor GMD, reduciendo la digestibilidad del alimento, esto es debido a que el forraje posee mayor cantidad de fibra que el concentrado y por tanto menor digestibilidad.

CUADRO 7. Grupos de orden de mérito para los promedios por tratamientos de la GMD, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey

Tratamientos	Medias de GMD (g)	Orden de mérito
T1	32.33	A
T2	28.57	B
T3	25.03	C
T4	12.82	D

GMD: Ganancia media diaria.

Los valores de GMD obtenidos son menores a los

encontrados por Aitken en 1965 y Shakery en 1977, quienes utilizaron solo alimento concentrado. Observamos que T1 fue el único que tuvo GMD similar a la reportada por los autores antes mencionados.

El Tratamiento tres (T3), resultó con mayor GMD, que González y Borrero en 1990, quienes utilizaron 50% de concentrado y 50% de heno de gandul.

Los resultados de la GMD en nuestro ensayo, fueron menores a los encontrados por González y Borrero en 1990, quienes utilizaron 75% de concentrado y 25% de heno y 100% de concentrado respectivamente y resultaron mayores, a los encontrados por Cheeke y Raharho, citado por Quintero en 1995, quienes emplearon pulidura de arroz y una mezcla de forraje *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y Hojas de yuca (*Manihot esculenta*).

Los resultados de la GMD obtenidos en el ensayo para los tratamientos T1, T2 y T3, resultaron similares a los encontrados por Henríquez y Rizo en 1994, quienes utilizaron concentrado en diferentes presentaciones, mayores a los encontrados por Jarquin y Jiménez en 1995, quienes utilizaron concentrado. T4 resultó con menor GMD que los autores anteriormente mencionados en este párrafo. Posiblemente por tener un menor ofrecimiento de concentrado.

Los valores obtenidos de la GMD en T2 y T3, son similares a los encontrados por Arango en 1990, quien utilizó *Trichantera gigantea* empleado en tres porcentajes de inclusión (10,20 y 30), en la dieta total siendo el resto concentrado.

4.4 RELACION CONSUMO DE CONCENTRADO ENTRE INCREMENTO DE PESO

Al evaluar estadísticamente la relación consumo de concentrado entre incremento de peso, empleando el modelo descrito en la página 18, se encontró un coeficiente de variación de 5.25%, que consideramos aceptable para realizar un ANDEVA en ensayos de campo, éste declara que no existen diferencias significativas para la covariable peso inicial, en cambio sí existen para el efecto entre los tratamientos, a un nivel de significancia de 0.05.

CUADRO 8. Análisis de varianza de la variable relación consumo de concentrado entre incremento de peso

PV	GL	SC	CN	F	Pr>F
Trat	3	0.9303883	0.31012946	13.46	0.0001
P.Inic.	1	0.0392633	0.03926335	1.70	0.2092
Error	17	0.3917775	0.02304574		
Total	21	1.3614293			

NOTA C.V: 5.2582002 %

En el cuadro siguiente se observan los promedios obtenidos de la variable relación consumo de concentrado entre incremento de peso por tratamiento, en este se refleja que existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos, a un nivel de significancia de 0.05.

Los promedios de los tratamientos T3 y T4 no poseen diferencias significativas estadísticamente, pero cada uno de los promedios de los tratamientos T1 y T2 poseen diferencias estadísticamente significativas con respecto al promedio de los demás tratamientos, a un nivel de significancia de 0.05.

CUADRO 9. Grupos de orden de mérito para los promedios por tratamientos de RCCEIP, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey

Tratamientos	Medias de RCCEIP (Kg)	Orden de mérito
T1	2.921	A
T2	3.230	B
T3	2.708	C
T4	2.706	C

RCCEIP: Relación consumo de concentrado entre incremento de peso.

Los resultados, como se observa para la relación consumo de concentrado entre incremento de peso, evidencian diferencias significativas por el mismo ofrecimiento de concentrado que se les hizo, debido a que al hacer menor ofrecimiento de concentrado hubo mayor consumo de forraje (mayor ingestión de fibra) aumentando la relación consumo de concentrado entre incremento de peso.

Los tratamientos T1, T2 y T3 muestran valores similares entre sí, lo mismo que a los encontrados por Baltory en 1974, en conejos de engorde de 12 a 16 semanas de edad, menores a los

encontrados por Shakery, citado por Lebas en 1989, estos alimentados con alimento concentrado (tipo único).

Los resultados de todos los tratamientos de nuestro ensayo, son menores a los encontrados por Jarquin y Jiménez en 1995, quienes utilizaron concentrado con diferentes niveles de proteína y similares a los encontrados por Enríquez y Rizo en 1994, quienes utilizaron concentrado en diferentes presentaciones.

4.5 RELACION CONSUMO DE FORRAJE ENTRE INCREMENTO DE PESO

El análisis de varianza realizado para la variable RCFEIP, donde se determinó un coeficiente de variación de 7.89%, que consideramos aceptable para este tipo de ensayos. No se encontró diferencias significativas del efecto de la covariable peso inicial y sí las hubo para el efecto de los tratamientos, a un nivel de significancia de 0.05.

CUADRO 10. Análisis de varianza de la variable relación consumo de forraje entre incremento de peso

FV	GL	SC	CN	F	Pr>F
Trat	3	95.530113	31.8433701	420.49	0.0001
P.Inic.	1	0.0059296	0.00592960	0.08	0.7830
Error	17	1.2873900	0.07572882		
Total	21	96.823430			

NOTA C.V: 7.8944769 %

El cuadro siguiente refleja los promedios obtenidos para la variable RCFEIP, por tratamiento. En este se demuestran que las diferencias son entre sí, todas estadísticamente significativas a una probabilidad de 0.05.

CUADRO 11. Grupos de orden de mérito para los promedios por tratamientos de RCCEIP, según el procedimiento de separación de medias descrito por Tukey

Tratamientos	Medias de RCCEIP (kg)	Orden de mérito
T1	1.42	A
T2	2.69	B
T3	3.18	C
T4	7.13	D

RCCEIP: Relación consumo de forraje entre incremento de peso.

Los resultados fueron afectados, al reducir el ofrecimiento de concentrado del tratamiento T1 a T4, por lo cual aumentó el consumo de forraje.

Al comparar la RCCEIP y RCCEIP por tratamiento encontramos que los resultados en los tratamientos T1 y T2 de la RCCEIP, fueron mayores que la RCCEIP, contrario a los resultados en los tratamientos T3 y T4 ya que la RCCEIP fueron menores que la RCCEIP.

Estos resultados se deben a la diferencia de efectos de los tratamientos. Debido a esto, los tratamientos T1 y T2 tuvieron mayor disponibilidad de concentrado que los tratamientos T3 y T4, quienes tuvieron menor ofrecimiento del mismo, por lo tanto tuvieron que recurrir a consumir mayor cantidad de forraje, que éste. Por su poca calidad como alimento, éste empeora la conversión.

4.6 RESULTADO ECONOMICO

Con el tratamiento T1(Cuadro 12), se obtuvo el mayor beneficio C\$ 32.958, seguido de los tratamientos T2 y T3, con C\$ 31.66 y C\$ 30.28 respectivamente, el menor beneficio lo presentó el tratamiento extremo T4 C\$ 21.619, el mayor costo variable fue para el tratamiento T1 C\$ 8.23, seguido de los tratamientos T2 C\$ 6.21 y T3 C\$ 4.33 y menor para el tratamiento T4 C\$ 2.39.

En promedio el 90 % de estos costos, es causado por el valor del alimento concentrado.

En base a estos resultados, decimos que entre las dietas en las que se utilizó 75 % de concentrado y forraje a voluntad, planteamos la posibilidad de utilización a condición de mantener las cantidades y costos de la dieta.

Para sistemas de producción a nivel de economía campesina queda aún por demostrar la bondad de utilizar forraje a voluntad reduciendo el suministro de concentrado en alimentación de conejos. Dentro de un esquema del uso integral de forraje, reduciendo el concentrado en granjas intensivas, lo cual es factible en las medidas que tengan las condiciones para ofrecer un forraje de buena calidad.

CUADRO 12. Análisis de presupuestos parciales para los diferentes tratamientos

INGRESOS	T1	T2	T3	T4
Precio en pie (cebado) C\$	41.188	37.95	34.61	24.009
Beneficio Bruto C\$	41.188	37.95	34.61	24.009
Costos Variables				
Concentrado C\$	7.79	5.85	3.89	1.95
Forraje C\$	0.44	0.44	0.44	0.44
Total Costo Variable C\$	8.23	6.29	4.33	2.39
Beneficio Neto C\$	32.958	31.66	30.28	21.619
% ingreso total	80	83.42	87.49	90.8

V. CONCLUSIONES

Según los resultados del presente trabajo, podemos concluir lo siguiente:

- 1) Al disminuir el ofrecimiento de concentrado se disminuye el consumo de concentrado y se aumenta el consumo de forraje, se disminuye la GMD y se aumenta la relación consumo de forraje entre incremento de peso.
- 2) Al aumentar el ofrecimiento de concentrado se aumenta su consumo y se disminuye el consumo de forraje.
- 3) Los menores rendimientos obtenidos en los tratamientos donde se redujo el concentrado, están relacionados por efecto de la fibra del forraje en el proceso digestivo.
- 4) Analizando los costos totales del período de ceba en relación a los 4 tratamientos, concluimos que los tratamientos podrían ser empleados de acuerdo a la capacidad que tenga el productor de ofrecer alimento disponible, ya que con los tratamientos del T1 a T3 se obtienen beneficios.

6) Las dietas a las que se les redujo el ofrecimiento de concentrado (T2,T3 y T4) no alcanzaron los rendimientos productivos obtenidos por el tratamiento T1 lo que indica la imposibilidad de sustituir totalmente el concentrado por forraje como único alimento para conejos en ceba.

VI. RECOMENDACIONES

Finalizado el trabajo, consideramos lo siguiente:

- 1) Desarrollar la crianza de conejos a nivel de las zonas rurales, utilizando forraje verde disponible en sus áreas para mejorar el ingreso de proteína animal en los hogares.
- 2) Utilizar forraje verde en el período de ceba, restringiendo el uso de concentrado comercial, para disminuir los costos de acuerdo a las condiciones del productor.
- 3) Aumentar el ofrecimiento de concentrado manteniendo el forraje *ad libitum* según las posibilidades del productor.

VII. BIBLIOGRAFIA

- AITKEN, B. F. 1965. Alimentación del conejo para carne y peletería. Zaragoza, España. Editorial Sertebi. 209 p.
- ARANGO, H. 1990. Evaluación del *Trichantera gigantea* (Nacedero) empleado en 3 niveles (10%, 20%, 30%) para engorde de conejos. Acta agronómica. Colombia. Vol.40, 130-133 p.
- AYALA, E. 1975. Como ganar dinero con la cría del conejo. Séptima edición. Barcelona. España. ediciones sertebi. 209 p.
- CARABANA, M. J.; MENDEZ, J. 1984. Influencia del cambio de pienso en el momento del destete sobre rendimientos en el período de ceba. Boletín de cunicultura. ASESCU n.25, 7.(1) 37p.
- CLIMENT, J. B. 1981. Teoría y práctica de la explotación del conejo. Tercera edición. México. Editorial Cecsa. 235 p.
- CASTELLANOS, F. 1991. Conejos. Segunda edición. México, D.F. Editorial Trillas (manuales para educación agropecuaria, producción animal 2). 112 p.

- CASTELLO, j. A.; Costa, P. y Pontes, M. 1980. Curso de cunicultura. Real escuela oficial y superior de avicultura. Tercera edición. 395 p.
- CROSS, J. N. 1969. Cría y explotación de los conejos. Tercera edición. Editorial Gea. Barcelona, España. 288 p.
- DE BLAS, C. 1989. Alimentación del conejo. Segunda Edición. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 175 p.
- DIAZ, P. ; GONZALVEZ, l. 1991. Cunicultura. Lleida. España. Editorial Paper Kite. 113 p.
- DONALD, L. 1988. Animales menores para granjas pequeñas. La carne de conejo para los países en desarrollo. Santiago Chile. 20 p.
- FAO. 1981. Informe de consulta de expertos sobre la producción rural de aves de corral y conejos. 157 p.
- GALLINA BLANCA PURINA. 1986. Barcelona, España. Litografía Roses s.a. 37 p.

GONZALEZ, J.M.; BORRERO, G. 1990. Evaluación de 3 niveles de reemplazo de concentrado comercial por gandul (*Cajanus cajan*) en conejos de ceba. Acta Agronómica. Colombia. Vol. 40, 196-200 p.

HENRIQUEZ, F.G. y RIZO, J.F. 1994. Efecto de 3 presentaciones pienso sobre la productividad en conejos de engorde. Tesis Ing. Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA).

INATEC. 1993. Plan de superación profesional en producción animal. Managua, Nicaragua. 173 p.

JARQUIN, F.P. y JIMENEZ, V.R. 1995. Efecto de 3 niveles de proteína sobre los rendimientos productivos en conejos de engorde. Tesis Ing. Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA).

LEBAS, F; COUDERT, P.; ROUVIER, R.; ROCHAMBEAU, H. 1986 El conejo cría y patología. Roma, Italia. colección. FAO. 278 p.

MACIAS, D. 1978. Conejos y Curies. tercera edición. Bogotá; Colombia. Editorial Dos mil. 125 p.

- MAYOLAS, E. 1975. Cría industrial del conejo para carne. Vol I: Nuevos conceptos y actualización. Vol II: Instalación y organización de un establecimiento cunícula. Segunda edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Hemisferio sur. Vol I 87 p. ; Vol II 112 p.
- MIRANDA, E. 1995. Evaluación de harina de frijol gandul en alimentación de conejos de raza california en etapa de engorde. Tesis Lic. Zootecnia. Managua, Nicaragua. Universidad Centro Americana (UCA).
- PORTSMOUTH, J. I.; N. D. P.; N. D. R. 1975. Producción comercial de conejo para carne. Trad. por Jaime Esain Escobar. Segunda edición, primera reimpresión. Zaragoza, España. Editorial acribia. 207 p.
- QUINTERO, V.E. 1995. Suplementación con bloques de melaza-urea en dietas a base de forrajes en la Alimentación de conejos. Acta Agronómica. Colombia. Vol. 40, 130-133 p.
- RODRIGUEZ, B. 1979. Cría moderna del conejo, cría conejos y gane dinero. Tercera edición. México D.F. Editores Mexicanos unidos S.A. 231 p.

- ROSELL JOAN, M. 1992. Exda de capacitación agraria de vallfogana de Balaguer. Curso de cunicultura. Brasil. 152 p.
- RUIZ, I. 1976. El conejo. Manejo alimentación , patología. Madrid. España. Ediciones Mundi-Prensa. 183 p.
- SCCA-MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Nicaragua. Divulgación técnica. 1975. La producción del conejo. 8 p.
- SHAKERY, E. B. 1977. Apuntes de cunicultura. Madrid, España. Publicaciones de extensión agraria. 263 p.
- SCHEELJE, R; NIEHAUS, H; WERNER, K; KRUGER, A. 1976. Conejos para carne. Trad. por Jaime Esain Escobar. Segunda Edición en Español. Zaragoza, España. Editorial Acribia. 287 p.
- STEELL, R. y TORRIE, J. 1989. Bioestadística, Principios y Procedimientos. Trad. por Ricardo Martínez. México. Editorial Barsa. 622 p.
- TEMPLETON, G. S. 1965. Cría del Conejo doméstico; Mex. DF, CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA (A.I.D.) 255 p.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1A. Análisis bromatológico de la mezcla de forraje y concentrado utilizados en el período experimental

DETALLE	FORRAJE	CONCENTRADO
	Porcentaje en base seca	
Proteína Bruta	18.52	17.78
Extracto Stereo	5.40	6.11
Fibra Bruta	24.99	17.80
E.L.N.	31.60	49.96
CHO	57.69	67.83
Calcio	-----	0.10
Fosforo	-----	0.78
Geniza	13.82	8.28
Materia Seca	26.00 (a)	85.16 (a)

a: Porcentaje en base fresca. Fuente: Lab. Bromatología UNA.

ANEXO 2A. Concentrado ofrecido por tratamiento en el período experimental

SEMANAS	T1 g/día/c	T2 g/día/c	T3 g/día/c	T4 g/día/c
1	96	72	48	24
2	129	97	65	32
3	145	109	73	37
4	158	118	79	40
5	162	122	81	41

T: Tratamientos. g/día/c: Gramos por día por cabeza.

ANEXO 3A. Costo en córdobas por animal por tratamiento

CONCEPTO	TRAT.1	TRAT.2	TRAT.3	TRAT.4
Mano de obra	3.11	3.11	3.11	3.11
Alim. conc.	7.79	5.85	3.89	1.95
Alim. forraje	0.44	0.44	0.44	0.44
desparasit.	0.45	0.45	0.45	0.45
Anti estres	0.55	0.55	0.55	0.55
Deprec. galax	0.56	0.56	0.56	0.56
deprec. jaula	0.95	0.95	0.95	0.95
Luz	0.23	0.23	0.23	0.23
Agua	0.077	0.077	0.077	0.077
Otros	6.97	6.97	6.97	6.97
Sub-total	20.76	18.917	17.057	15.197
Costo del gazapo	15	15	15	15
Costo total	36.12	34.18	32.22	30.28
Precio del gazapo en pie	41.188	37.95	34.610	24.009
Costo del Kg de carne	42.38	42.97	45.37	62.70
Utilidad neta	5.068	3.77	2.34	-6.271

ANEXO 4A. Requerimientos nutricionales en gazapos de engorde

ED	2860 Kcal/Kg
PD	120/Kg
FC	150g/Kg
GC	30g/Kg

Fuente: CASTELLANOS, (1997)

ANEXO 4B. Necesidades nutricionales de conejos jóvenes en crecimiento (4 a 12 semanas)

Proteína Bruta	16 % (a)
Celulosa Bruta	14 % (a)
Energía Digestible	2500 kcal/Kg (b)
Lípidos	3 %

a: En base seca.

b: En base seca de concentrado.

Fuente: Lebas y Lang, citado por INATEC, (1993)

ANEXO 5A. Animales sacrificados por tratamiento y por sexo al momento de finalizar el ensayo.

Tratamiento	JAULA	PESO VIVO (kg)	SEXO	RENDIMIENTO (%)	C.C. (Kg)
T1	3	1.6477	M	50.00	0.8234
	6	1.6761	H	50.80	0.8522
T2	9	1.5056	M	52.83	0.7954
	11	1.5340	H	50.00	0.7670
T3	16	1.3636	H	50.00	0.6818
	17	1.4204	M	50.00	0.7102
T4	21	0.9943	H	48.57	0.4829
	23	0.9659	M	47.06	0.4545

C.C. = Canal Caliente